

информационном пространстве, получает информацию и перерабатывает её, поставляя в определённом виде генеральному менеджеру для принятия решений.

Очевидно, что всестороннее развитие лесопромышленного производства и лесного хозяйства возможно лишь в том случае, если темпы развития техники превосходят темпы развития производства, а подготовка достаточного количества и качество специалистов для лесного сектора экономики будет развиваться быстрее чем развивается техника [2].

Библиографический список

1. Altunina T.M., Preshkin, G.A. Information as an economic resource / SGEM International multidisciplinary scientific conference on social sciences and arts: conference proceedings 3-10 Sept. 2014 in Albena. Bulgaria. Vol. III (Economics and tourism). Publ.: STEF92 Technology Ltd., 2014. Sofia, Bulgaria. Pp. 285–291.

2. Аспекты инженерного образования в лесотехническом ВУЗе / Г.А. Прешкин, А.В. Мехренцев, А.В. Солдатов, В.М. Пищулов // Лесотехнический журнал. 2018. № 2 (30). Том 8. С. 255–269.

УДК 630.074

А.В. Солдатов, Э.Ф. Герц, Н.Н. Теринов
(A.V. Soldatov, E.F. Gerz, N.N. Terinov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМА КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ (USE OF THE PHOTOMETRIC METHOD FOR MEASURING THE ROUND TIMBER VOLUME)

Приведена методика проверки использования фотометрического метода измерения при учете круглых лесоматериалов. Получены предварительные результаты исследования.

The verification technique of using the photometric method of measuring the round timber is considered. The preliminary results of the study were obtained.

Проблема учета древесины является одним из основных аспектов в условиях рыночных отношений для лесозаготовительных предприятий и постоянной борьбы за уменьшение издержек производства. Существует

большое количество различных методов измерения объема круглого леса. Каждый из них отличается друг от друга по физическим принципам, заложенным в их основу, а также по способу вычисления объема древесины [1, 2].

Главной характерной особенностью результатов учета круглых лесоматериалов является высокий уровень погрешностей измерения объема относительно базового метода измерений, вследствие чего происходит недостача или излишки при ревизиях остатков лесоматериалов на складах и т. д. [3]. Применение штучного метода измерения легко реализуется при малых объемах древесины.

Групповые методы измерений учета древесины заслуживают большего внимания (в связи с активным применением при определении партий древесины больших объемов).

В последнее время исследуются новые способы обмера при групповых методах измерений учета древесины, которые позволяют внедрять технологию автоматизированного учета и идентификацию круглых лесоматериалов, используя различные технические средства (радиочастотные, лазерно-оптические, распознавания образов). Их реализация осуществляется клеймением древесины электронными идентификаторами, использованием планшетного компьютера с цифровой фотокамерой и лазерными дальномерными модулями и т. д. [1, 2]. Однако данные методы измерений при учете объема круглых лесоматериалов являются сравнительно дорогостоящими и требуют определенной квалификации при их использовании.

На наш взгляд, большего внимания заслуживает фотометрический метод измерений, предлагаемый для определения объема партий круглого леса, пиломатериалов, с использованием планшетного компьютера и специализированной программной среды [2]. Данный метод, также как и вышеперечисленные, позволяет:

- осуществлять оперативный сквозной контроль производственных процессов, связанных с перемещением партий круглого леса;
- автоматизировать документооборот и упростить процедуру отчетности для предприятия.

Кроме того, мобильность и скорость получения результатов при использовании этого метода измерений позволит проводить замеры в местах заготовки леса, при погрузке на сортиментовоз, в момент отгрузки-приемки и при отправке на переработку, т. е. осуществлять учет сортиментов на каждом этапе технологического процесса лесозаготовительного предприятия. Преимущества предлагаемого метода по сравнению с существующими подходами учета заключаются в следующем:

- 1) сокращается время получения данных об учете древесины;
- 2) возрастает точность и верифицируемость результатов;
- 3) отсутствует привязка к месту измерения и зависимости от внешних факторов (наличие связи и т. п.);

4) исключение человеческого фактора из процесса измерения.

В результате достигается высокая эффективность технологических процессов, связанных с учетом круглого леса, что дает возможность оптимизации и информатизации документооборота в целом, повышения оперативности и достоверности анализа и планирования деятельности лесопромышленного предприятия в целом.

К недостаткам данного метода измерений на текущий период можно отнести следующие факторы:

- необходимость определения погрешностей при измерении объема партий круглых лесоматериалов и пиломатериалов;
- выявление влияния условий применения способа (погоды, освещенности, оптических искажений, геометрических размеров штабеля и других).

Таким образом, необходимо выполнить исследования по определению достоверности применения данного метода измерений в производственных условиях.

В летний период 2017 года в защитных лесах на территории Уральского учебного опытного лесхоза УГЛТУ проводились исследования, которые заключались в испытании малогабаритной техники на выборочных (проходных) рубках. В процессе исследования появилась возможность испытать данный метод измерений при учете заготовленной древесины в виде сортиментов с использованием фотоснимков. Основой метода является специально разработанная ООО «Квинта» (директор А.В. Круглов) программа, которая рассчитывает объемы бревен по фотографиям бревен в штабелях, исходя из размеров на концевых срезах (торцах).

Для испытания этого метода было подготовлено 11 штабелей, где у всех бревен были замерены, пронумерованы и сфотографированы диаметры торцов бревен с обеих сторон. Объемы всех штабелей были просчитаны с использованием базовых методов измерений: метода усеченного конуса, метода концевых сечений. Из 11 штабелей для сравнительного анализа было отобрано 8. Из результатов учета следует, что объемы штабелей бревен, определенные фотометрическим методом, различаются по отношению к объемам, определенным по различным базовым методам, в сторону занижения. Предварительными причинами такой ситуации могут быть:

1. Несовершенство программы распознавания образов по отношению к малым диаметрам бревен.

2. Некачественный исходный материал в виде фотографий: программа игнорировала срезы бревен, полузакрытые соседними торцами бревна или на которые падала тень.

По нашему мнению, метод измерений с использованием фотографий для определения объемов бревен является перспективным, и в случае успешной его апробации в полевых условиях может быть применен для определения объемов бревен в штабелях.

Библиографический список

1. Батури́н К.В. Совершенствование методики и средств автоматизированного учета заготовленной древесины: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.21.01 / Кирилл Владимирович Батури́н. Воронеж, 2017. 16 с.
2. Круглов А.В. Разработка и исследование методики учета и анализа партий круглого леса с использованием цифровой обработки изображений: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.21.01 / Артем Васильевич Круглов. Екатеринбург, 2017. 19 с.
3. ГОСТ 32594-2013. Лесоматериалы круглые. Методы измерений. Введ. 2015-01-01. М.: Стандартинформ, 2015. 39 с.

УДК 630*24:630*3

Н.Н. Теринов, Э.Ф. Герц, В.Я. Тойбич
(N.N. Terinov, E.F. Gerz, V.J. Toibich)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
НА РУБКАХ УХОДА ЗА ЛЕСОМ
(PROMISING TECHNOLOGIES FOR FOREST THINNING)**

Представлены результаты исследования по применению мини-трактора на рубках ухода за лесом. Экспериментально доказана его надежность и определены эксплуатационные характеристики. Реализуются рекомендации по его усовершенствованию. Предложена технология рубок ухода за лесом.

The research results of the mini tractor application for forest thinning are presented. Its reliability is experimentally proved and operational characteristics are determined. Recommendations on its modernization are performed and the technology for forest thinning is offered.

Рубки ухода за лесом являются необходимым мероприятием для формирования устойчивых, здоровых и продуктивных насаждений. Специфика рубок ухода такова, что из древостоя удаляются деревья определенной или определенных древесных пород и неудовлетворительного качества. При этом они могут существенно варьировать по ступеням толщины. При проведении лесосечных работ также большое значение имеет расстояние трелевки, удаленность и состояние транспортных путей, используемых для трелевки древесины к месту погрузки на автотранспорт. Максимальный комплексный (экологический, лесоводственный и экономический) эффект